

PEMANFAATAN LIMBAH KAPSUL GELATIN SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN *BIODEGRADABLE PLASTIC WRAP* DENGAN PENAMBAHAN SELULOSA ONGGOK SINGKONG

NISMARA ARISTAWIDYA PUTRANTI HADI



TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pemanfaatan Limbah Kapsul Gelatin sebagai Bahan Dasar Pembuatan *Biodegradable Plastic Wrap* dengan Penambahan Selulosa Onggok Singkong” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Nismara Aristawidya Putranti Hadi
J0413221046

ABSTRAK

NISMARA ARISTAWIDYA PUTRANTI HADI. Pemanfaatan Limbah Kapsul Gelatin sebagai Bahan Dasar Pembuatan *Biodegradable Plastic Wrap* dengan Penambahan Selulosa Onggok Singkong. Dibimbing oleh EMIL WAHDI.

Limbah kapsul gelatin dari industri farmasi dan onggok singkong dari industri tapioka berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku *biodegradable plastic wrap* untuk mengurangi timbulan limbah dan penggunaan plastik konvensional. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik *biodegradable plastic wrap* berbasis limbah kapsul gelatin dengan penambahan selulosa onggok singkong sebagai *bio-filler* pada tiga formulasi, yaitu A0 (100:0), A1 (98:2), dan A2 (95:5). Karakterisasi meliputi penampakan visual, sifat mekanik, sifat fisik, serta biodegradabilitas. Penambahan selulosa cenderung meningkatkan kuat tarik dengan nilai rata-rata 1,15-2,75 MPa, sedangkan elongasi tertinggi diperoleh pada A1 sebesar 161,61%. A1 menunjukkan karakteristik paling seimbang dengan kuat tarik 2,44 MPa, elongasi 161,61%, kadar air 17,58%, dan biodegradabilitas 89,75% selama lima hari. Namun, karakteristik yang dihasilkan belum sepenuhnya setara dengan *plastic wrap* komersial berbahan PVC. Secara teoritis, timbulan limbah kapsul gelatin sebesar 16,8 ton per bulan berpotensi menghasilkan sekitar 685.700 lembar *biodegradable plastic wrap*.

Kata kunci: *biodegradable plastic wrap*, ekonomi sirkular, limbah kapsul gelatin, onggok singkong, selulosa

ABSTRACT

NISMARA ARISTAWIDYA PUTRANTI HADI. Utilization of Gelatin Capsule Waste as a Raw Material for the Production of Biodegradable Plastic Wrap With the Addition of Cassava Bagasse Cellulose. Supervised by EMIL WAHDI.

Gelatin capsule waste from the pharmaceutical industry and cassava pulp from the tapioca industry have potential as raw materials for biodegradable plastic wrap to reduce waste generation and conventional plastic use. This study aimed to analyze the characteristics of biodegradable plastic wrap based on gelatin capsule waste with cassava pulp cellulose as a bio-filler at three formulations: A0 (100:0), A1 (98:2), and A2 (95:5). Characterization included visual appearance, mechanical properties, physical properties, and biodegradability. Cellulose addition tended to increase tensile strength, with average values of 1.15-2.75 MPa, while the highest elongation was obtained in A1 at 161.61%. A1 showed the most balanced characteristics, with tensile strength of 2.44 MPa, elongation of 161.61%, moisture content of 17.58%, and biodegradability of 89.75% after five days. However, its characteristics were not fully comparable to commercial PVC plastic wrap. Theoretically, 16.8 tons of gelatin capsule waste per month could produce approximately 685,700 sheets of biodegradable plastic wrap.

Keywords: biodegradable plastic wrap, cassava pulp, cellulose, circular economy, gelatin capsule waste



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PEMANFAATAN LIMBAH KAPSUL GELATIN SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN *BIODEGRADABLE PLASTIC WRAP* DENGAN PENAMBAHAN SELULOSA ONGGOK SINGKONG

NISMARA ARISTAWIDYA PUTRANTI HADI

Laporan Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Andini Tribuana Tunggadewi, S.E., M.Si.

Judul Laporan Akhir : Pemanfaatan Limbah Kapsul Gelatin sebagai Bahan Dasar
Pembuatan *Biodegradable Plastic Wrap* dengan
Penambahan Selulosa Onggok Singkong

Nama : Nismara Aristawidya Putranti Hadi
NIM : J0413221046

Disetujui oleh

Pembimbing:
Dr. Emil Wahdi, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.
NPI. 201811198806252001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 196607171992031003



Tanggal Ujian:
(05 Agustus 2026)

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga laporan tugas akhir dengan judul "Pemanfaatan Limbah Kapsul Gelatin sebagai Bahan Dasar Pembuatan *Biodegradable Plastic Wrap* dengan Penambahan Selulosa Onggok Singkong" dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Dr. Emil Wahdi, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan Tugas Akhir.
2. Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan, Sekolah Vokasi IPB University, atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan.
3. Seluruh Dosen dan Tenaga Pendidik Teknik dan Manajemen Lingkungan, Sekolah Vokasi IPB University yang telah memberikan ilmu-ilmu selama masa mengemban pendidikan di Sekolah Vokasi IPB University.
4. Ayah Hadiyantono, Mama Widyastuti Haryani, Kakak Tegar, Tante Trees, Eyang Uti, dan Eyang Mamo atas doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta semangat yang senantiasa diberikan kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir dan proses perkuliahan.
5. Pak Agung, Pak Mustofa dan Pak Musa selaku pembimbing lapang yang telah memberikan izin dan bantuan selama pelaksanaan penelitian.
6. Ajeng, Putri, Hanifah, Fahrizil, Fariz dan Dhiyah yang telah menjadi rekan seperjuangan serta saling memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan Tugas Akhir.
7. Brevinka, Maria, Dira, Delia, Risti, Imel, Reva dan Nafisah atas bantuan, dukungan, motivasi, serta kebersamaan selama proses penelitian dan penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan perbaikan pada penelitian selanjutnya. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang biomaterial ramah lingkungan, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Bogor, Agustus 2026

Nismara Aristawidya Putranti Hadi

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Gelatin	4
2.2 Kapsul Lunak	4
2.3 <i>Biodegradable Plastic Wrap</i>	6
2.4 Onggok Singkong	8
2.5 Selulosa	10
2.6 Gliserol	11
2.7 Penelitian Terdahulu	11
III METODE	
3.1 Lokasi dan Waktu	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Prosedur Penelitian	14
3.4 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	18
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Karakterisasi <i>Biodegradable plastic wrap</i>	21
4.2 Potensi Pemanfaatan Limbah Kapsul Gelatin dan Onggok Singkong dalam Pembuatan <i>Biodegradable Plastic Wrap</i>	37
V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	49
RIWAYAT HIDUP	60

DAFTAR TABEL

1	Penelitian terdahulu	12
2	Komposisi pembuatan <i>biodegradable plastic wrap</i>	18
3	Karakteristik visual <i>biodegradable plastic wrap</i>	21
4	Kuat tarik <i>biodegradable plastic wrap</i>	24
5	Elongasi <i>biodegradable plastic wrap</i>	26
6	Ketebalan <i>biodegradable plastic wrap</i>	29
7	Kelarutan dalam air <i>biodegradable plastic wrap</i>	31
8	Kadar air <i>biodegradable plastic wrap</i>	33
9	Biodegradabilitas <i>biodegradable plastic wrap</i>	35

DAFTAR GAMBAR

1	Limbah kapsul gelatin lunak (<i>netting</i>)	5
2	Onggok singkong industri tapioka	9
3	Struktur kimia selulosa	10
4	Diagram alir penelitian	15
5	Proses delignifikasi	16
6	Proses pemutihan (<i>bleaching</i>)	17

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kadar air onggok singkong	50
2	Tahapan pembuatan <i>biodegradable plastic wrap</i>	52
3	Perhitungan selulosa onggok singkong	53
4	Laporan hasil uji ADF dan selulosa	54
5	Dokumentasi penelitian	55
6	Data pengujian sifat mekanik <i>biodegradable plastic wrap</i>	56
7	Data pengujian sifat fisik <i>biodegradable plastic wrap</i>	57
8	Data pengujian biodegradabilitas	59